



App/No.: 10/724,605  
Filed: 12/2/03  
Inventors: Masaki Tokioka et al.  
Att Vent: Unassigned

CF017806  
US/mi

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年 1 0 月 2 4 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 6 3 9 8 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 3 6 3 9 8 6 ]

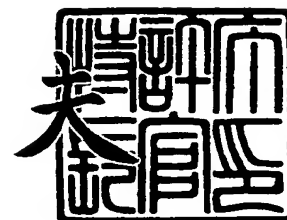
出      願      人                      キヤノン株式会社  
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 2 月 2 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 6 2 0 9

【書類名】 特許願  
【整理番号】 253693  
【提出日】 平成15年10月24日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01J 09/39  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
    【氏名】 時岡 正樹  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
    【氏名】 長谷川 光利  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
    【氏名】 三浦 徳孝  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
    【氏名】 小柳 和夫  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
    【氏名】 上田 弘治  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000001007  
    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100096828  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 渡辺 敬介  
    【電話番号】 03-3501-2138  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100110870  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 山口 芳広  
    【電話番号】 03-3501-2138  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2002-355317  
    【出願日】 平成14年12月 6日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 004938  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0101029

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

基板上に、該基板とともに気密空間を区画する部材を突き当てるステップと、

上記基板と上記部材によって構成された隅部、もしくは上記突き当てるステップを行うことによって隅部となるべき部分に封着材を供給するステップと、

上記突き当てを行った状態で、上記封着材を接合可能な温度以上の温度に局部加熱した後固化することで上記基板と上記部材のそれぞれと上記封着材とを気密に接合して閉じた接合線を形成するステップと、  
を有することを特徴とする気密容器の製造方法。

**【請求項 2】**

基板上に、該基板とともに気密空間を区画する部材を突き当てるステップと、

上記突き当てを行った状態で、上記基板と上記部材によって構成される隅部に接合可能な温度以上の温度に加熱した封着材を供給した後固化することで上記基板と上記部材のそれぞれと上記封着材とを気密に接合して閉じた接合線を形成するステップと、  
を有することを特徴とする気密容器の製造方法。

**【請求項 3】**

前記閉じた接合線を形成するステップは、上記基板と上記部材のそれぞれと上記封着材とを気密に接合するステップを小領域毎に行うことで前記閉じた接合線を形成するステップである請求項 1 又は 2 に記載の気密容器の製造方法。

**【請求項 4】**

前記基板が相対向する一対の基板の一方であり、他方の基板に固定した枠が前記部材である請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の気密容器の製造方法。

**【請求項 5】**

前記閉じた接合線を形成するステップを真空雰囲気下で行うことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の気密容器の製造方法。

**【請求項 6】**

前記封着材を封着材供給手段から繰り出しながら、局部加熱手段により溶融させることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の気密容器の製造方法。

**【請求項 7】**

前記封着材を局部加熱手段から繰り出しながら前記隅部に供給することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の気密容器の製造方法。

**【請求項 8】**

前記封着材に振動を与えながら前記接合を行う請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の気密容器の製造方法。

**【請求項 9】**

前記局部加熱に光照射を用いることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の気密容器の製造方法。

**【請求項 10】**

前記封着材が低融点物質であることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の気密容器の製造方法。

**【請求項 11】**

前記突き当てを行った状態で、前記隅部に開先部があることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の気密容器の製造方法。

**【請求項 12】**

前記封着材を配する部位に、下地膜として該封着材と濡れ性の良い材料を形成することを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の気密容器の製造方法。

**【請求項 13】**

前記下地膜を加熱して間接的に封着材を加熱溶融することを特徴とする請求項 12 に記載の気密容器の製造方法。

**【請求項 14】**

冷却固化した封着材を補強材で覆うことを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の気密容器の製造方法。

【請求項 15】

固体状態の成型された封着材を前記隅部もしくは隅部となるべき部分に配することを特徴とする請求項 1 に記載の気密容器の製造方法。

【請求項 16】

前記接合線の所定位置において前記封着材が固化してなる封着部材を該接合線の長手方向に直交する方向に切った断面は、上記突き当てによって上記基板と上記部材とで構成された隅部において、上記基板と上記部材との対向面間に浸入した侵入長よりも上記部材と接触している接触長のほうが長い形状を有する請求項 1 から 15 のいずれか 1 項に記載の気密容器の製造方法。

【請求項 17】

画像表示装置の製造方法であって、表示素子を内包する気密容器を請求項 1 から 16 のいずれか 1 項に記載の方法で形成することを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】気密容器の製造方法及び画像表示装置の製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、気密容器の製造方法に係り、特に画像形表示装置装置に適する気密性の高い気密容器の製造方法、及び画像表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

平面型画像形成装置に用いられる気密容器に関連する先行技術としては、特開2001-210258号公報（特許文献1）や特開2000-251654号公報（特許文献2）や特開2001-229828号公報（特許文献3）等が挙げられる。

【0003】

特許文献1は、真空外囲器を有する画像表示装置を開示している。特に、真空槽内で、基板と側壁とを低融点金属材料により封着する技術を開示している。

【0004】

特許文献2には、気密容器に係る発明として、「互いに対向する一対のパネルと、該パネル間の間隔を支持する支持部材と、前記パネル間を気密に保つための気密封着部と、を有する気密容器において、前記気密封着部を低融点金属によって封着する。」ことが開示されており、特に気密封着部を金属部材とし、金属部材をそれぞれ設けた背面板と前面板とを位置合わせしながら重ね合わせた後、3軸のハンダ付けロボットを用いて金属部材の貼り合わせ部を順次低融点金属にて接合し容器の封着を行う構成を開示している。

【0005】

また、特許文献3には、画像表示装置の製造法に係る発明として、「第1基板と第2基板とを真空雰囲気下の封着処理室に真空雰囲気下で搬入して対向状態で加熱封着する工程を有しており、この封着工程で用いる封着材が低融点物質である。」ことが開示されており、画像表示装置の製造工程時間を大幅に短縮している。

【0006】

【特許文献1】特開2001-210258号公報

【特許文献2】特開2000-251654号公報

【特許文献3】特開2001-229828号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

気密容器の製造に際して、封着可能な温度まで全体を加熱する構成を採用すると、冷却にかかる時間が長くなってしまふ。局部加熱を利用することにより加熱及び冷却にかかる時間を短縮することができるが、特に本発明は、局部加熱を利用して、容易に、また歩留まりよく気密容器を製造できる新規な技術を実現することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の発明は、基板上に、該基板とともに気密空間を区画する部材を突き当てるステップと、

上記基板と上記部材によって構成された隅部もしくは上記突き当てるステップによって隅部となるべき部分に封着材を供給するステップと、

上記突き当てを行った状態で、上記封着材を接合可能な温度以上の温度に局部加熱した後固化することで上記基板と上記部材のそれぞれと上記封着材とを気密に接合して閉じた接合線を形成するステップと、

を有する気密容器の製造方法である。

【0009】

局部加熱の場合、加熱を停止したり、加熱位置を変更するなどによってそれまで加熱していた位置の温度を速やかに低下させることができる。温度の速やかな低下を実現するた

めには、接合可能な温度以上の温度に局部加熱されている位置の近傍は接合可能な温度より低い温度になる条件で局部加熱することが望ましい。

【0010】

なお、接合可能な温度とは接合するステップを行う環境においてその温度では少なくとも接合が可能となる温度のことを言う。例えば封着材として金属を用いる場合は、該金属が溶融していれば接合可能な状態となるので、該金属の溶融温度以上であれば、封着可能な温度以上の温度に加熱されている状態に該当する。

【0011】

封着材を接合可能な温度以上の温度に局部加熱する構成としては、局部を加熱する所定の加熱手段と、例えば該所定の加熱手段による昇温に比べてより広い範囲をより均等に昇温可能な他の加熱手段を組み合わせる用いる構成とし、前記所定の加熱手段による加熱と前記他の加熱手段による加熱を組み合わせる封着材を封着可能な温度以上に加熱する構成も採用できる。所定の加熱手段による昇温量が前記接合材よりも低い位置においては、前記封着材が接合可能である温度よりも低い温度であることによって速やかな冷却を実現することができる。

【0012】

上記基板と上記部材によって構成された隅部もしくは上記突き当てるステップによって隅部となるべき部分に封着材を供給するステップは、上記基板と上記部材によって構成された隅部に封着材を供給するステップであれば、上記突き当てるステップの後に行うことになり、上記突き当てるステップによって隅部となるべき部分に封着材を供給するステップであれば突き当てるステップの前に行うことになる。ただし隅部を形成してから封着材を供給することで、封着材の供給の際に供給位置決めが容易になるので、隅部を形成してから封着材を供給する構成が特に望ましい。

【0013】

ここでいう基板としては種々の構成のものを用いることができる。好適にはガラス板を用いることができる。また基体上に絶縁膜等の所定の膜が被覆されている板を用いることもできる。また基体上に配線などの所定の部材が形成されている板を用いることもできる。基体上に所定の膜もしくは所定の部材が形成されてなる基板を用いる場合は、基体上に前記気密空間を区画する部材を突き当てるステップでは、該所定の膜もしくは所定の部材に前記気密空間を区画する部材を突き当てるようにしても良い。

【0014】

なお、封着材を供給するステップの後、接合可能な温度以上の温度に局部加熱するステップを行うことで、封着材の供給形態の自由度を増大することができる。特に、固体状態の成型された封着材を用いることができるため好適である。ただし本願は以下のように、接合可能な温度以上の温度に加熱した封着材を供給することで接合を行う発明を含んでいる。

【0015】

すなわち、第2の発明は、基体上に、該基板とともに気密空間を区画する部材を突き当てるステップと、

上記突き当てを行った状態で、上記基板と上記部材によって構成される隅部に接合可能な温度以上の温度に加熱した封着材を供給した後固化することで上記基板と上記部材のそれぞれと上記封着材とを気密に接合して閉じた接合線を形成するステップと、  
を有する気密容器の製造方法である。

【0016】

特に以上の各発明において、上記接合を小領域毎に行うことで、閉じた接合線を形成する構成を好適に採用できる。接合を小領域毎に行うことで閉じた接合線を形成する、とは閉じた接合線を、その一部ごとに形成していくことを言う。小領域毎に行うとは、接合する箇所を連続的に変化させながら行う場合を含む。また接合対象となる小領域は接合線形成予定位置に沿って順次に変更していく構成を好適に採用できるが、これに限るものではない。

## 【0017】

なお、以上の各発明において、前記接合するステップを真空雰囲気下で行うと好適である。また突き当てるステップも真空雰囲気下で行うことが望ましい。真空雰囲気とは周囲の雰囲気よりも減圧された雰囲気を意味するが、電子放出素子を内部に有する気密容器を製造する場合には、 $1 \times 10^{-3}$  Pa 以下の圧力雰囲気であることが望ましい。また所望のガスが封入された気密容器を製造する場合にはそのガスを含む雰囲気中で前記接合するステップもしくは突き当てるステップを行うことが望ましい。

## 【0018】

以上の各発明において、前記封着材を封着材供給手段から繰り出しながら、局部加熱手段により溶融させる構成や、前記溶融した封着材を局部加熱手段から繰り出して前記隅部に供給する構成を好適に採用できる。

## 【0019】

前記封着材に振動を与えながら前記接合するステップを行う構成を好適に採用できる。また、前記局部加熱に光照射手段を好適に用いることができる。

## 【0020】

前記封着材が低融点物質であると好適である。ここで低融点物質とは融点、或いは、軟化点が300℃以下の物質である。一般的に気密容器材料として代表的なガラスは、高温環境下にて金属原子、特に銀や鉛などの拡散が進みやすく、金属原子の拡散の進行は容器内に形成したもしくは形成する電子デバイスの性能を、著しく損なう可能性が生じる。特に300℃を超える高温では、時間に比例して拡散することが知られている。よって、金属Inやその合金、PbSnなどの半田材料などが、この条件を満たす物質である。

## 【0021】

前記突き当てを行った状態で、前記隅部に封着材による封着が良好に行えるように形状を加工した部分である開先部があるようにすると好適である。該加工は突き当てを行う前に行っておくとよい。

## 【0022】

また、前記封着材を配する部位に、下地膜として該封着材と濡れ性の良い材料を形成する構成を好適に採用できる。封着材と濡れ性の良い材料とは、この材料による下地膜を形成しない状態で封着材を配する場合の、封着材と封着材の被配置面との濡れ性よりも、封着材とこの材料による下地膜との濡れ性の方が良い材料のことを言う。この下地膜を加熱して間接的に封着材を加熱溶融する構成も好適に採用できる。

## 【0023】

また、冷却固化した封着材を補強材で覆う構成を好適に採用できる。

## 【0024】

特に好適なのは、前記接合線の所定位置において前記封着材が固化してなる封着部材を該接合線の長手方向に直交する方向に切った断面は、上記突き当てによって上記基板と上記部材とで構成された隅部において、上記基板と上記部材との対向面間に浸入した侵入長よりも上記部材と接触している接触長のほうが長い形状を有する構成である。特に上記侵入長が0であると好適である。

## 【0025】

また、本発明は、画像表示装置の製造方法であって、表示素子を内包する気密容器を上記発明の方法で形成することを特徴とする画像表示装置の製造方法の発明を含んでいる。表示素子としては表面伝導型放出素子などの電子放出素子やエレクトロルミネセンス素子などを好適に採用できる。

## 【発明の効果】

## 【0026】

本発明に係る気密容器もしくは画像表示装置の製造方法によれば、隅部を利用した封着を行うことで、2つの部材間の隙間には封着材を配さなくても良いので、歩留まり良く封着作業が行え、低コストで信頼性の高い気密容器もしくは画像表示装置を製造することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0027】**

局部加熱を利用する利点の一つとして、加熱が終了した箇所を速やかに冷却することができるという点を上げることができる。封着可能な温度以下に全体加熱を行う構成と、局部加熱を組み合わせた場合でもこの利点を活かすことができる。特にこの利点は局部加熱を小領域毎に順次に行うことで順次に接合線を形成していく場合に特に顕著に活かすことができる。

**【0028】**

しかしながら、この速やかに冷却できるという利点がかえって不都合を生じさせる場合もありうる。例えば特許文献1に記載されているように、2つの部材間の隙間で封着材を溶融硬化していく構成を採用する場合、封着材の流動状態の程度と硬化の速度の両方を考慮して封着条件を決める必要がある。すなわち隙間を封着材で封止するためにはある程度の期間流動性を維持している必要があるが、加熱する対象位置が変更されることによって加熱対象位置から外れるなどにより加熱が終了した位置は速やかに冷却されることになる。したがって、例えば必要な期間流動性を維持できる程度にゆっくりと加熱部移動を行う必要がある。

**【0029】**

ところが、加熱期間が長すぎると、流れすぎてしまい、封着対象である上下面の双方、特に上面との接触が不十分になってしまう。従って、封着対象である2つの部材間の隙間に封着部材を配した構成を局部加熱で実現するためには、その条件を厳密に制御する必要があり、また封着の不良が発生する場合があった。また、本願発明者は封着可能な状態に溶融もしくは軟化した封着材を順次に接合位置に供給していく構成を検討したが、溶融もしくは軟化した封着材を2つの部材間の隙間に順次に供給していこうとすると、該隙間に十分に充填される流動性を実現しつつかつ該隙間の上下両面と封着材との十分な接触を実現するためには、条件を非常に厳密に制御する必要があることがわかった。

**【0030】**

以下では、本発明の一例として、本発明者が見出した、2つの部材間の隙間に主に封着材を配そうとすることに起因する以上の問題点を改善できる構成を具体的に説明する。

**【0031】**

図1は、本発明に係る気密容器の製造方法の一実施形態を示す説明図である。本例では、以下の一連の工程を、例えば $1 \times 10^{-5}$  Pa以下の真空雰囲気設定された真空チャンバで行う。

**【0032】****(組立工程)**

図1-aは組立工程を示しており、真空雰囲気下において、基板上に、該基板とともに気密空間を区画する部材を突き当てて隅部(入隅部)12を形成する。本例では、基板は画像形成装置を構成するリアプレート2であり、これとともに気密空間を区画する部材は画像形成装置を構成するフェースプレート1に固定されたガラス外枠3である。すなわち、リアプレート2とフェースプレート1とは相対向する一対の基板であり、フリットガラス6を用いてフェースプレート1にガラス外枠3を起立させた状態で接合固定し、このガラス外枠3の端面をリアプレート2に突き当てて隅部12を形成する。

**【0033】****(封着材配置工程)**

図1-bは封着材配置工程を示しており、リアプレート2にガラス外枠3の端面を突き当てて形成した隅部12に封着材を配する。

**【0034】**

隅部12とは、2つの互いに非平行な面で囲まれる部分である。ここではリアプレート2にガラス外枠3の端面を突き当てて形成される部分であり、リアプレート2の上面と、該上面と非平行な面であるガラス外枠3の側面とによって囲まれる隅部である。隅部はフェースプレート1、リアプレート2及びガラス外枠3が区画する気密空間の内側にも形成



されるので、いずれの隅部も封着材を配する部分として採用することができるが、接合ステップの実行の容易性を鑑みて、本例では気密空間の外側の隅部に封着材を配する構成を採用している。

#### 【0035】

この隅部12に配する封着材としては、低融点物質を用いることが好ましく、本例では、低融点金属としてのインジウム（In）を採用している。Inは、融点が156℃と比較的低く、かつ融点（軟化点）での放出ガスが少ない材料である。フリットガラスを用いる場合には500℃前後まで加熱する必要があるが、Inであれば200℃までの加熱で充分であるため、プロセスが簡素化される効果がある。低融点物質としては純粋なインジウムだけでなくインジウム合金も知られており、インジウム合金も好適に用いることができる。

#### 【0036】

一連の工程を真空雰囲気下で行わずに、製造する気密容器のいずれかの部位に不図示の排気口を取り付け、該排気口から気密容器内を排気して真空雰囲気を形成した後に排気口を封止する方法を用いることもできる。しかし、本例では、封着材としてInを採用しており、このInは大気中で比較的容易に酸化するため、本例のように真空雰囲気下で行うことが望ましい。これは、金属Inを大気中で熔融させると表面酸化膜が厚く形成され、酸化Inは純Inに比べて硬いので、それが原因で気密性を損なう恐れがあるからである。インジウム合金や他の金属もしくは合金を用いる場合など他の封着材を用いる場合にも雰囲気の影響を受ける可能性があるので、接合のための加熱ステップは真空雰囲気下で行うのが望ましい。

#### 【0037】

Inには線材として成形された金属In4を用い、固体状態の線状封着材であるIn14を隅部12の全周にループを形成するように配する。すなわち、気密空間を規定するための閉じた接合線を形成できるように配する。真空チャンバ内で本工程を行う場合は、隅部12に成形された線材を供給する以外に、ディスペンサなどを用いて熔融した液剤として塗布しても良い。ディスペンサは定量吐出型のものが望ましい。定量吐出を行うためには、一般的なエア式制御のディスペンサでは困難であり、シリンダやギア方式の送り機構を有するディスペンサを用いることが好ましい。また封着材は基板と部材の突き当てによって隅部になるべき部分に、予め供給しておいてもよい。

#### 【0038】

（局部加熱工程）

図1-cは局部加熱工程を示しており、隅部12に配した金属In4を局部加熱手段により小領域で局部加熱して熔融させる。

#### 【0039】

本例では、局部加熱手段として加熱した封着材に振動を与える手段を備えたものを用いている。具体的には、超音波加熱手段である超音波半田ゴテ5を採用しており、この超音波半田ゴテ5を用いることで溶着部位に超音波振動を与え、Inを強い密着力で溶着させることができる。局部加熱手段は、超音波加熱手段に限るものではなく種々の加熱形式を用いることができ、例えば、光照射手段等を採用してもよい。この光照射手段としては、例えば、半導体レーザが挙げられる。また輻射熱や電磁波によって加熱する加熱手段を用いることもできる。

#### 【0040】

本例では、封着材配置工程と局部加熱工程とを別工程とし、隅部12に線状の封着材を配した後に、該封着材を局部加熱手段により熔融させているが、封着材配置工程及び局部加熱工程とを一工程として簡素化することも可能である。すなわち、封着材供給手段から封着材を隅部12へ繰り出しながら、局部加熱手段により熔融させるようにしてもよく、例えば、金属In4を配する3軸ロボットに超音波半田ゴテを装備する構成が考えられる。また、局部加熱手段自体が封着材の供給機能を有し、該局部加熱手段から封着材を繰り出しながら、その加熱部に供給して隅部12に付与してもよく、例えば、3軸ロボットの

先端に塗布ヘッドと半田ゴテヘッドの二つを備えて、移動機構等を共有できるような構成が考えられる。

#### 【0041】

局部加熱により溶融した In は、局部加熱手段を順次移行させることにより、その溶着部は順次冷却固化し始め、上記隅部 12 の全周の溶着（封着）が完了する頃には略固化が完了することになる。したがって、冷却時間の大幅な短縮を図ることができる。

#### 【0042】

このように、封着材の局部加熱は、局部加熱手段を気密容器の外周部に沿って順次移行することにより加熱するが、局部加熱手段を複数備える装置構成であれば、複数箇所の加熱を同時に行って、局部加熱工程をさらに短時間で行うことが可能になる。またレーザ光の照射によって加熱を行う局部加熱手段のように加熱エネルギー源と加熱位置とを近接させる必要がない加熱手段を用いる場合には、局部加熱手段を接合線を形成する位置に沿って移動させなくてもよく、照射位置を順次変更できる構成にすれば良いので、装置構成が簡便になる。

#### 【0043】

以上のようなにして、図 1-d に示すような気密容器が完成し、リアプレート 2 とガラス外枠 3 との隅部 12 の全周は金属 In4 によって封着されている。

#### 【0044】

図 2 は、封着部の状況を拡大して示す概略図である。

#### 【0045】

図示するように、リアプレート 2 上にガラス外枠 3 の端面を最近接させた場合でも、その当接面は微視的に観れば平坦ではなく、表面に凹凸があり完全に接しているとは言い難い。表面凹凸の要因は、リアプレート 2 上に形成された電極や配線パターンの凹凸などが考えられる。ガラス外枠 3 とリアプレート 2 とは、その自重程度の小さな圧力で押し付けられ、金属 In4 の加熱溶融の前後でも両者の相対位置は変わらないように固定される。

#### 【0046】

超音波半田ゴテ 5 により局部的に加熱溶融した金属 In4 は、リアプレート 2 とガラス外枠 3 とが直に接している部位ではなく、その近傍でリアプレート 2 とガラス外枠 3 のそれぞれと金属 In4 とが気密に接合し、該接合位置の集合が閉じた接合線を構成することで、気密容器を形成している。すなわちこの接合線は、ガラス枠 3 の全外周にわたって形成され、閉ループを形成している。

#### 【0047】

また、図 3 に示すように、封着材としての金属 In4 を配する部位に、下地膜 7 として加熱溶融した封着材と濡れ性の良い材料を形成してもよい。この下地膜 7 は、リアプレート 2 及びガラス外枠 3 のそれぞれの接合位置に形成することが好ましい。

#### 【0048】

下地膜 7 の材料としては、一般的には、半田付け性が良く科学的に安定な Au、Ag、Pt 等の貴金属材料が用いられ、数  $\mu\text{m}$  の厚さで形成される。下地膜 7 の成膜方法としては、例えば、めっき法や蒸着法等の他、バインダを混ぜたペースト状の材料を印刷、焼成して形成しても良く、特に限定されない。

#### 【0049】

このように下地膜 7 を形成する場合には、下地膜 7 を加熱することにより、間接的に封着材を加熱溶融させてもよい。特に、局部加熱手段として半導体レーザ等の光照射手段を用いる場合には、超音波加熱手段のように超音波振動を発生しないので下地膜を設けておくのが特に望ましい。

#### 【0050】

さらに、少量の金属 In4 でも気密性を確保するために、図 6 に示すような構成が有効である。すなわち、ガラス外枠 3 は、気密容器を形成するための単一な機能しか必要としないため、図 6 に示すようにガラス外枠 3 の端面に面取りを行って開先部 13 を形成しても構わない。この場合にも、開先部 13 内に下地膜 7 を形成すれば、加熱溶融した金属 I

n 4 が下地膜 7 との濡れ性により広がり、開先部 13 であるリアプレート 2 とガラス外枠 3 との隙間に入りこみ、少量の金属 I n 4 でも十分な気密性を確保することができる。

#### 【0051】

そして、金属 I n 4 からなる封着材を冷却固化した後、この固化した封着材(以下本願発明に係る接合ステップを行って固化した封着材を封着部材と称する)を補強材で覆ってもよい。封着部材の肉厚が薄い場合には、気密容器として、応力が加わり変形し、移動・落下などの衝撃を受けた際に、接合線が剥離して気密性を損なうことになる。そのため、機能的に気密性は充分でないものの強力に接着できる接着剤を補強材として採用して補強することが望ましい。

#### 【0052】

このように、本例の気密容器の製造方法によれば、相対向する一对の基板を所定の間隔を隔てた状態にて保持し封着の前後で両基板の相対位置を変えないで、接合線形成するための封着材を小領域毎に順次に局部加熱して溶融させる。よって、基板全体を均一に押圧する必要や、均一な温度管理が必要ないため、廉価な方法で信頼性の高い気密容器を実現することができる。

#### 【0053】

本発明において、前記接合するステップは、前記枠と前記他方の基板とを突き当てた状態で前記封着部材を閉じた接合線を構成するように形成するステップであり、前記接合線の所定位置において前記封着部材を該接合線の長手方向に直交する方向に切った断面は、上記突き当てによって上記基板と上記枠とで構成された隅部において、上記基板と上記枠との対向面間に浸入した侵入長よりも上記枠と接触している接触長のほうが長い形状を有すると好適であり、特に上記侵入長が 0 であると好適である。

#### 【0054】

上記構成を図 9 (A) , (B) に示す。図 9 においてリアプレート 2 (基板) とガラス外枠 3 (枠) との互いに平行な対向面間には封着材が浸入して固化している。その侵入長が Q 2 であり、ガラス外枠 3 と封着部材との接触長が Q 1 である。Q 1 > Q 2 であることが好ましく、特に Q 2 が 0 であることが好ましい。これを実現するためには、封着材を供給するステップを、その後の封着材の固化によって形成される封着部材において Q 1 > Q 2 を実現できる条件で行えばよい。具体的には供給する封着材の量を制御することで実現することができる。また、リアプレート 2 (基板) とガラス外枠 3 (部材) との突き当て圧力の制御によっても Q 1 > Q 2 を実現することができる。

#### 【0055】

このように本例の気密容器の製造方法によれば、相対向する一对の基板を所定の間隔を隔てた状態にて保持し封着の前後で両基板の相対位置を変えないで、接合線形成するための封着材を小領域毎に順次に局部加熱して溶融させる。よって、基板全体を均一に押圧する必要や、均一な温度管理が必要ないため、廉価な方法で信頼性の高い気密容器を実現することができる。

#### 【0056】

また前述したように、リアプレート 2 に表面凹凸があっても気密容器の気密性を確保できるため、フェースプレート 1 に蛍光体及び電子加速電極が形成され、リアプレート 2 に電子源が形成されて成る画像表示装置の製造に用いるのが有効である。なお、この電子源には、表面伝導型の電子放出素子を採用することが好ましい。なお、フェースプレートと外枠との接合に本願に係る発明を用いてもよい。また、表示素子としては電子放出素子以外にも、エレクトロルミネセンス素子など多様な素子を用いることができる。

#### 【0057】

図 10 に本発明による画像表示装置の一例を示す。リアプレート 2 側に設けられた電子源基板 91 上に、マトリクス状に X 配線 95 と Y 配線 96 が形成され、各画素毎に対応して、X 配線 95 と Y 配線 96 に接続された電子放出素子 97 を備えている。フリットガラス 6 にてガラス外枠 3 とフェースプレート 1 が接合されており、ガラス外枠 3 とリアプレート 2 が金属 I n にて隅部において接合されている。フェースプレート 1 の内面側には、

蛍光膜 93 とその表面を覆うメタルバック 94 を有するガラス基板 92 が設けられており、メタルバック 94 には高圧端子 H<sub>v</sub> から電圧が供給されるものとなっている。また、フェースプレート 1 と、リアプレート 2 と、ガラス外枠 3 とは、内部を真空雰囲気を保つ外囲器 90 を構成している。

#### 【実施例】

##### 【0058】

以下、本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

##### 【0059】

##### 〔実施例 1〕

図 1 を用いて、実施例 1 の気密容器の製造方法を説明する。本実施例では、以下の一連の工程を  $1 \times 10^{-5}$  以下の高真空雰囲気に設定された真空チャンバ内で行う。

##### 【0060】

##### (工程 1-a)

図 1 において、工程 1-a は組立工程を示している。フェースプレート 1 とリアプレート 2 とは相対向する一対の基板で、本実施例では、フェースプレート 1 は蛍光体と電子源から放出される電子を加速する加速電極が形成されたガラス基板であり、リアプレート 2 は電子源基板である。これらの基板 1, 2 の間に設けるガラス外枠 3 の高さが、これらの間隔を規定している。

##### 【0061】

まず、フリットガラス 6 を用いて、フェースプレート 1 上にガラス外枠 3 を起立させた状態で接合固定した後、このガラス外枠 3 の端面をリアプレート 2 上に突き当てて隅部 12 を形成する。

##### 【0062】

フェースプレート 1 及びリアプレート 2 は、高い精度で位置合わせが行われる。本実施例の気密容器をカラー表示の平面型画像形成装置に用いる場合、約  $50 \mu\text{m}$  以内の精度で位置合わせが行われる。組立時の固定圧力は、フェースプレート 1 及びガラス外枠 3 の自重程度の弱い圧力で充分であり、他に押圧手段を要しない。

##### 【0063】

従来の製造方法では、封着材であるフリットガラスがガラス基板の表面凹凸を埋めて気密性を確保しているため、所定の圧力を均一に加える必要があった。そのため、圧力を均一に加えるための高精度の機構が必要であったり、また加える圧力による基板変形に伴う位置ずれなどのフィードバック制御が必要になるなど、大型の製造装置を要し、製造コストが増大していた。しかし、本発明によれば、大きな圧力を加える必要がなく、また均一性にも特別の配慮を要せず、歩留りも良くなるなどの効果がある。

##### 【0064】

##### (工程 1-b)

図 1 において、工程 1-b は封着材配置工程を示している。本実施例では、封着材として金属 In 4 を用いており、ガラス外枠 3 をリアプレート 2 上に突き当てて形成された隅部 12 に線材として成形された金属 In 4 を配置する。本実施例では、3 軸ロボットを用いて、 $1\text{mm} \phi$  の線状の金属 In 4 を隅部 12 に配置した。

##### 【0065】

##### (工程 1-c)

図 1 において、工程 1-c は局部加熱工程を示しており、上記真空チャンバ内で行われる。局部加熱手段としては超音波半田ゴテ 5 を用い、この超音波半田ゴテ 5 により隅部 12 に配した金属 In 4 を溶融させると、隅部 12 において、封着材である金属 In 4 がリアプレートと枠のそれぞれと気密な接合を形成する。これによりリアプレートと枠とが突き当てにより形成された隅部の封着部材を介して接合される。

##### 【0066】

前述したように、金属 In は大気中で室温環境下でも容易に酸化し、線状の表面に硬い

表面酸化膜を形成する。In 表面酸化膜の融点は 800℃ 以上の高温であり、加熱時に溶融しないで固体として液体 In 中に残留するため、真空リークの原因となるリークパスを形成する恐れがある。よって、積極的に表面酸化膜を破るような加熱手段が望ましい。In 表面酸化膜が破られれば、内部から液体 In が染み出し対流するとともに、純 In との化学反応によって酸化物が気化等するので、リークの恐れが低減される。該酸化膜を破り、リアプレート 2 やガラス外枠 3 のガラス表面に金属 In 4 が接合して高い気密性を発揮するには、超音波半田方式を採用することが望ましい。超音波半田ゴテ 5 は、200℃ 以上のコテ温度にて数 W の超音波パワーを有するもので充分である。

#### 【0067】

図 2 に示すように、本実施例では、局部加熱を行うための局部加熱手段である超音波半田ゴテ 5 を隅部 12 の全周に沿って順次移行しながら、隅部 12 の接合位置において、金属 In 4 とリアプレート 2、また金属 In 4 と外枠 3 とを溶着するしていくことで外枠 3 の全周に渡って接合線を形成している。

#### 【0068】

接合線を小領域毎に順次に形成していく構成ではなく全周を一度に加熱する構成では均一な加熱状態を同時に実現することが望まれる。具体的には外枠の全周にわたり  $\pm 4^\circ\text{C}$  以内程度の均一性で数十 cm 角のガラス基板を加熱するには、20ヶ程度に分割したヒーターを個別に制御するなど高価で大型の温度制御装置を必要とする。しかし、本実施例局部加熱を用い、さらに順次に接合線を形成していく構成としたため、10℃ 以上の温度分布があっても問題なく封着することが可能であり、容易に封着作業を行うことができる。

#### 【0069】

また、金属 In 4 とガラス外枠 3 のガラス表面との密着性を高めるために、図 3 に示すように、ガラス表面に濡れ性などの親和性を改善する下地膜 7 を形成することが望ましい。前述したように、下地膜 7 の材料としては半田付け性が良く化学的に安定な Au、Ag、Pt 等の貴金属材料を用い、数  $\mu\text{m}$  の厚さで形成する。また下地膜 7 の成膜方法としては、例えば、めっき法や蒸着法等の他、バインダを混ぜたペースト状の材料を印刷、焼成して形成してもよい。

#### 【0070】

本実施例により、低コストで信頼性の高い気密容器を製造することができた。本実施例による気密容器の気密性は、He ガスのリーク量で  $1 \times 10^{-14} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{sec}$  以下を示している。この気密容器を表面伝導型電子放出源を有する平面型画像形成装置に応用した場合には、10,000 時間以上の寿命を確保しうる信頼性の高い高品位な表示が得られる。

#### 【0071】

##### 〔実施例 2〕

実施例 2 では、装置の小型化を図るために、局部加熱手段として半導体レーザーを用いている。以下、図 4 を用いて、実施例 2 の気密容器の製造方法について説明するが、工程 4-a ~ 工程 4-b までは、実施例 1 における工程 1-a ~ 工程 1-b と同様に実施する。

#### 【0072】

##### (工程 4-c)

図 4 において、工程 4-c は局部加熱工程を示している。本実施例では、局部加熱手段として、約 800 nm の波長の半導体レーザー 8 を用いている。この半導体レーザー 8 は、約 10 W のパワーの光を不図示の集光レンズにより 1 mm  $\phi$  程度に集光して、金属 In 4 に照射する。このように半導体レーザー 8 の集光加熱による方が、実施例 1 の超音波半田ゴテを用いる場合よりも、局部加熱手段を小型化できるので、特に、ガラス外枠 3 の高さが 2 mm 弱程度の薄型の気密容器を製造する場合にも、容易に封着作業を行うことができる。

#### 【0073】

集光レンズまでの経路として、光ファイバなどのライトガイドを用いれば、さらに加熱

手段の小型化やアセンブリが容易になる。また、光照射手段としては、半導体レーザー以外にも、キセノンランプ等を用いることができる。

【0074】

また、本実施例では、図5に示すように、封着材としての金属In4を配する部位に、下地膜7として該封着材と濡れ性の良い材料を形成している。具体的には、リアプレート2及びガラス外枠3のそれぞれの封着材との接合位置に下地膜7を形成する。

【0075】

この下地膜7を設けることにより、次の二つの効果がある。まず、半導体レーザー8を加熱手段として採用している本実施例において、超音波振動などのアシストがなくても、ガラス面との濡れ性を十分に確保した上で良好な接合をうるという効果である。

【0076】

もう一つの効果は、金属光沢を有する封着材である金属In4を採用しているので、封着材が光を反射してしまうことによる加熱効率の低下の少なくとも一部を下地層による光吸収による発熱で補うという効果である。その効果をより好適に得るためには、金属In4に直接光照射を行うのではなく、図5に示すように、レーザービーム8aを下地膜7に照射して、間接的に金属In4を加熱することが望ましい。下地膜7として電子放出素子の配線材料用の銀ペーストを用いる場合、表面に凹凸のある膜を実現することができ、金属光沢がない金属膜となるためエネルギー吸収率が50%を超え、特に有効である。

【0077】

また、少量の金属In4でも気密性を確保するために、図6に示すように、ガラス外枠3の端面に面取りを行って開先部13を形成することが望ましい。この場合にも、開先部13内に下地膜7を形成すれば、前述したように、加熱溶融した金属In4が下地膜7との濡れ性により広がり、開先部13であるリアプレート2とガラス外枠3との隙間に入り込み、少量の金属In4でも十分な気密性を確保することができる。

【0078】

〔実施例3〕

金属In4のような低融点金属は高価な材料であるため、封着材の量をなるべく減らすことが望ましい。

【0079】

しかし、少量の封着材で封着した場合、接合面積が小さくなり接着強度が小さくなるので、気密容器としての信頼性を補うために、金属In4とガラス外枠3との接合強度を高める工夫や、局部加熱工程後に封着補強工程を実施するとよい。

【0080】

以下、図7を用いて、実施例3の気密容器の製造方法について説明するが、工程7-a～工程7-bまでは、実施例1における工程1-a～工程1-bと同様に実施する。

【0081】

(工程7-c)

図7において、工程7-cは局部加熱工程を示している。本実施例では、溶融した金属In4とガラス外枠3との密着力を高めるために、ガラス外枠3をアシスト加熱している。アシスト加熱は該アシスト加熱のみでは封着材が封着可能な状態にまで加熱されない条件の加熱である。このアシスト加熱を行うためにフェースプレート1及びリアプレート2の外面をホットプレート11、11で挟み込んでいる。このアシスト加熱を行った上で、更に金属In4の局部加熱を行う。

【0082】

130℃以上の温度では金属In4の酸化反応が進み易くなるため、約100℃程度に気密容器全体を加熱する。90～110℃程度まで加熱するだけで十分な濡れ性が確保されるし、局所的に10℃以上の温度分布があっても濡れ性に差はないので、このような簡易的な加熱手段で充分である。

【0083】

(工程7-d)

工程 7-d は補強工程を示しており、新たにこの工程を追加することで、溶着部（封着部）を補強することができる。工程 7-c において、少量の金属 In 4 で気密性は確保できたものの、気密容器として、応力が加わり変形し、移動・落下などの衝撃を受けた際には、接合線が剥離して気密性を損なうことになる。そのため、機能的に気密性は充分でないものの強力に接着できる接着剤 10 を用いて補強することが望ましい。

#### 【0084】

図 7 に示すように、シリンジ式のディスペンサ 9 などを用いて、溶着した金属 In 4 をオーバーコートするように塗布して硬化させる。真空チャンバ内で補強工程を行う場合には、放出ガスの少ない接着剤 10 を使用する制約が生じるが、金属 In 4 での接合後に容器を取り出して大気中で行っても、内部は金属 In 4 接合面による気密確保により真空が保持されるため、放出ガスが多い有機接着剤でも充分である。この場合、真空チャンバから大気中に取り出す際に、平面型気密容器が反るなどして接合面に応力がかからないよう配慮することが望ましい。

#### 【0085】

##### 〔実施例 4〕

次に、図 8 を用いて、実施例 4 の気密容器の製造方法について説明する。本実施例では、フェースプレート 1 とガラス外枠 3、リアプレート 2 とガラス外枠 3 との双方の封着を行っている。

#### 【0086】

##### （工程 8-a）

図 8 において、工程 8-a は組立工程を示している。予め、リアプレート 2 に接着剤 10 を用いてガラス外枠 3 を起立させた状態で固定しておく。この接着剤 10 は気密容器の内部に残存することになるので、硬化後に放出ガスの少ないものを選択し、さらに極力少ない量を用いて接着する。この接着剤 10 によりリアプレート 2 の気密性を確保するものではないため、仮組としての十分な強度が得られれば、点付けによる固定するだけで充分である。

#### 【0087】

フェースプレート 1 及びリアプレート 2 は、高い精度で位置合わせを行った後に、組立固定される。

#### 【0088】

##### （工程 8-b）

図 8 において、工程 8-b は封止材の配置工程を示している。実施例 1 と同様に、封止材として線材として成形された金属 In 4 を用い、リアプレート 2 とガラス外枠 3 との隅部 12 に配する。この工程では、予め、ガラス外枠 3 の外周部全体を覆うのに十分な量の線状の金属 In 4 が配される。

#### 【0089】

##### （工程 8-c）

図 8 において、工程 8-c は局部加熱工程を示している。本実施例では、局所加熱手段として半導体レーザー 8 を用い、この半導体レーザー 8 によりリアプレート 2 とガラス外枠 3 との隅部 12 に配した金属 In 4 を溶融する。

#### 【0090】

##### （工程 8-d）

工程 8-d は冷却状態を示しているが、本発明では局部加熱を採用しているので、溶着部（封着部）は局部加熱手段の移行により順次冷却することになり、冷却時間も短く、ガラス外枠 3 の全体を覆うようにリアプレート 2 からフェースプレート 1 までに至る封着部材が形成される。封着部材はガラス外枠 3、リアプレート 2、フェースプレート 1 のそれぞれと気密な接合を形成している。

#### 【0091】

本実施例では、接着剤 10 によりリアプレート 2 とガラス外枠 3 との内側の隅部を接着剤 10 で固定した後に外側の隅部である隅部 12 に金属 In 4 を配したが、順序を逆にし

でも問題ない。すなわち、ガラス外枠 3 とリアプレート 2 との隅部 12 に金属 In 4 を配した後に内側の隅部を接着剤 10 で固定し、フェースプレート 1 をガラス外枠 3 上に配してもよい。本実施例の工程順序によれば、ガラス外枠 3 を取り扱うと同時に金属 In 4 も扱えるので、製造工程の機能管理が容易になる利点もある。

#### 【0092】

本実施例は、ガラス外枠 3 の高さが比較的低い、例えば、約 1 mm 以下の薄型気密容器の封着に特に有効である。これは、本実施例では金属 In 4 の使用量が増加するので、工程の簡素化に伴うコストダウン効果とのトレードオフとなるからである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0093】

【図 1】本発明の一例に係る気密容器の製造方法及び実施例 1 の気密容器の製造方法を示す説明図である。

【図 2】図 1 の気密容器の製造方法において、封着部を拡大して示す説明図である。

【図 3】図 1 の気密容器の製造方法において、下地膜を形成した場合の下地膜付近の状態を拡大して示す説明図である。

【図 4】実施例 2 の気密容器の製造方法を示す説明図である。

【図 5】実施例 2 において、局部加熱工程を説明する図である。

【図 6】実施例 2 において、開先部を形成した状態を拡大して示す説明図である。

【図 7】実施例 3 の気密容器の製造方法を示す説明図である。

【図 8】実施例 4 の気密容器の製造方法を示す説明図である。

【図 9】リアプレート（基板）とガラス外枠（枠間）への封着材の侵入長 Q2 と、枠と封着部材との接触長 Q1 との関係の説明図である。

【図 10】本発明によって製造できる画像表示装置の一例を示す一部切欠斜視図である。

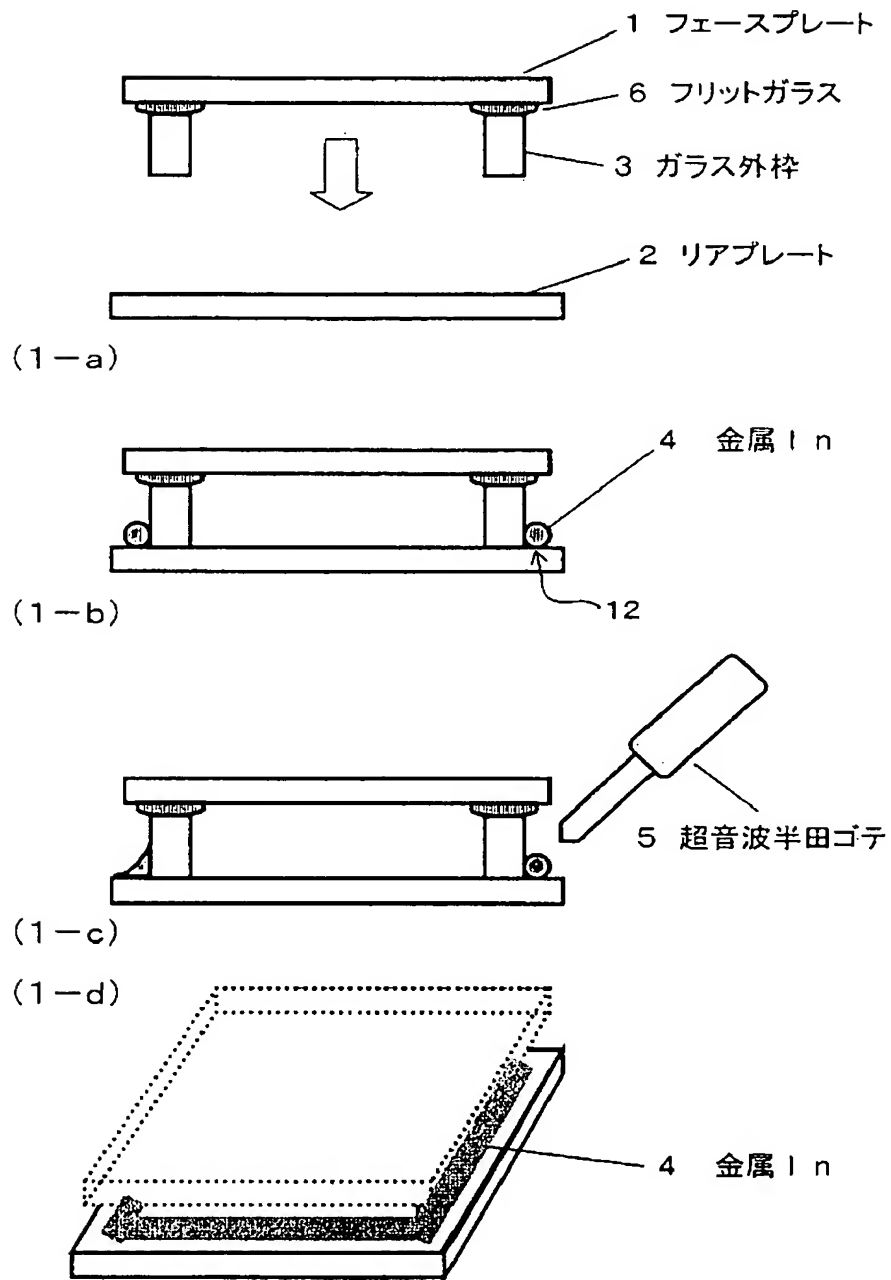
#### 【符号の説明】

#### 【0094】

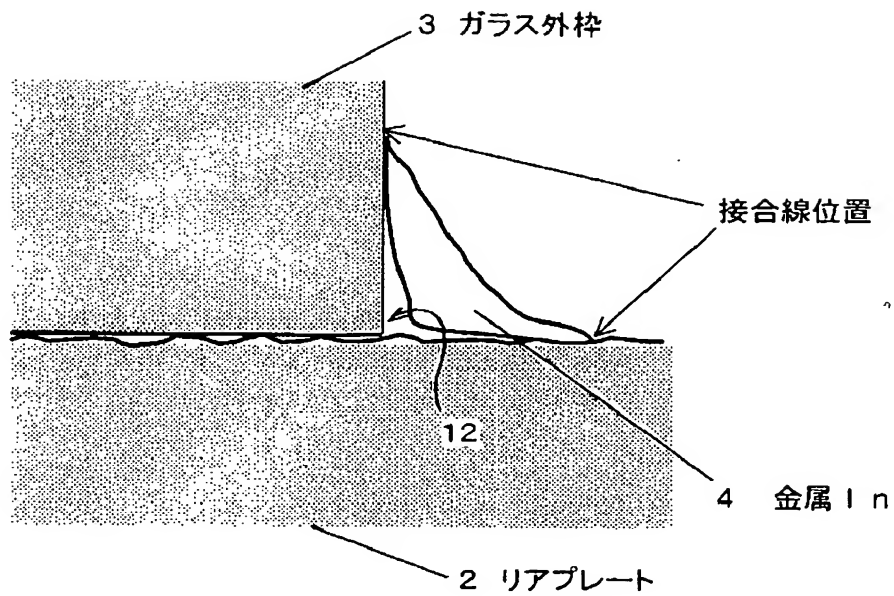
- 1      フェースプレート
- 2      リアプレート
- 3      ガラス外枠
- 4      金属 In
- 5      超音波半田ゴテ
- 7      下地膜
- 8 a    レーザービーム
- 8      半導体レーザー
- 9      ディスペンサ
- 10     接着剤
- 11     ホットプレート
- 12     隅部
- 13     開先部



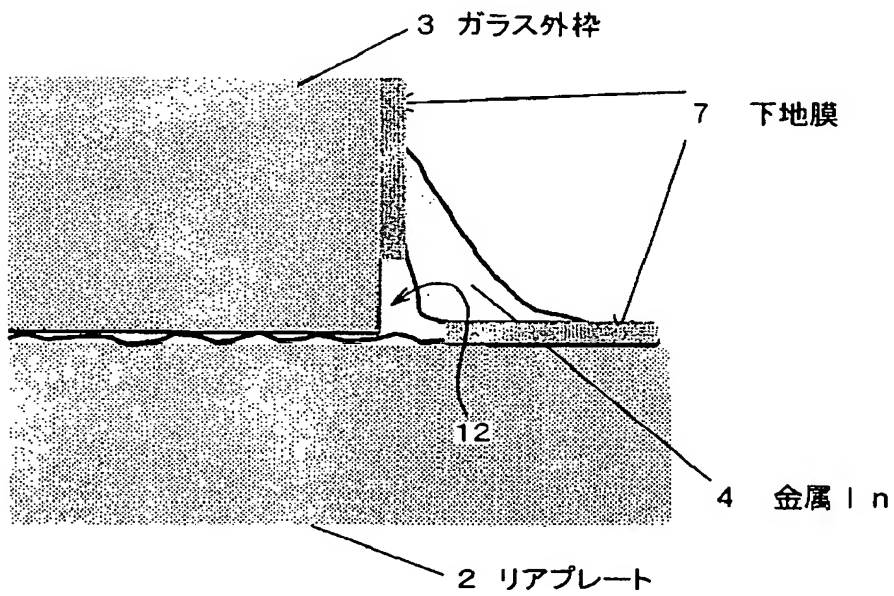
【書類名】 図面  
【図 1】



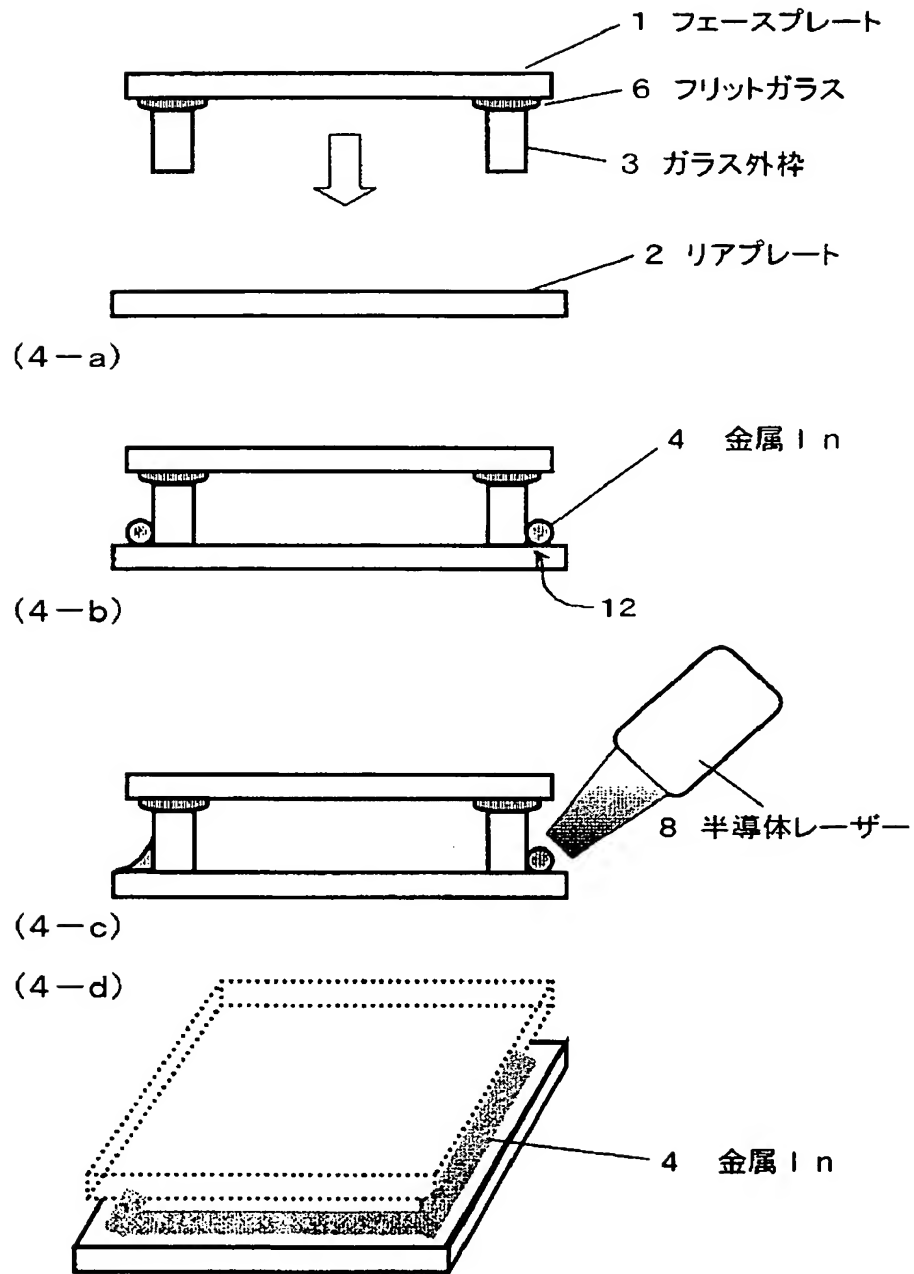
【図 2】



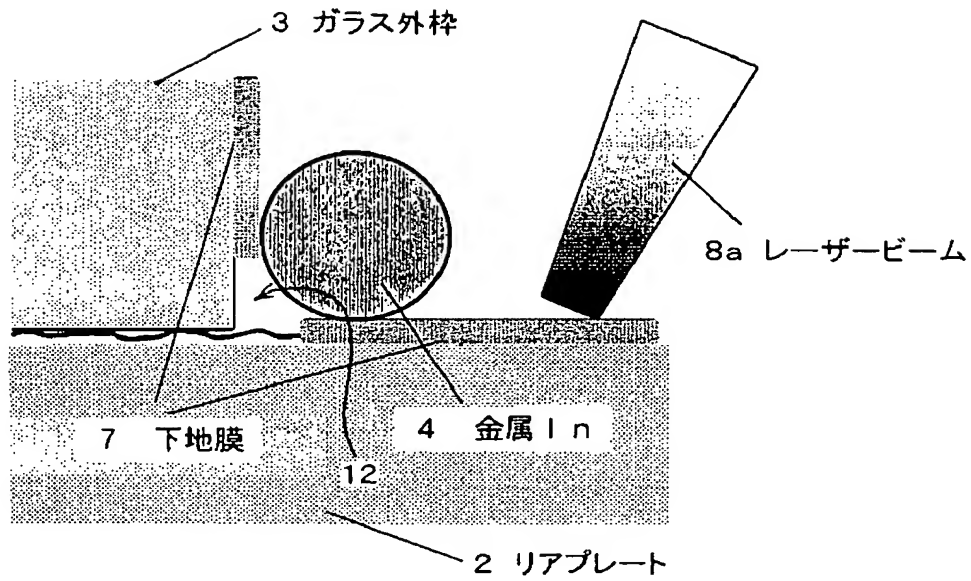
【図 3】



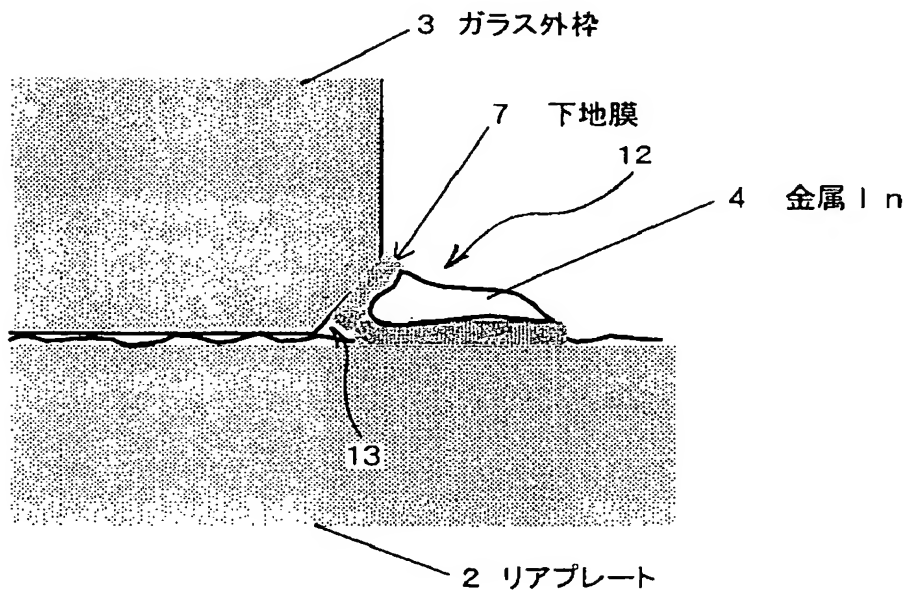
【図 4】



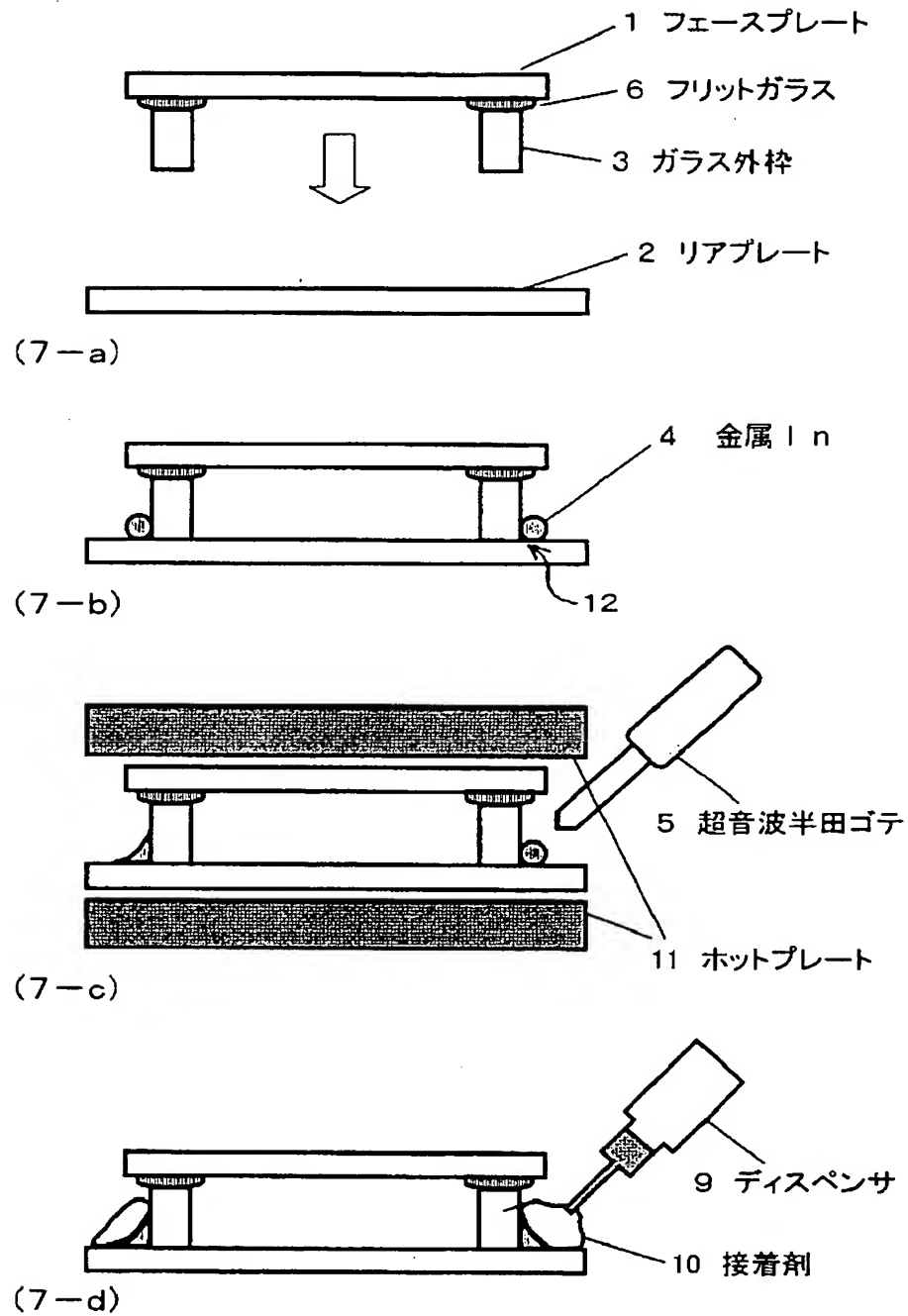
【図 5】



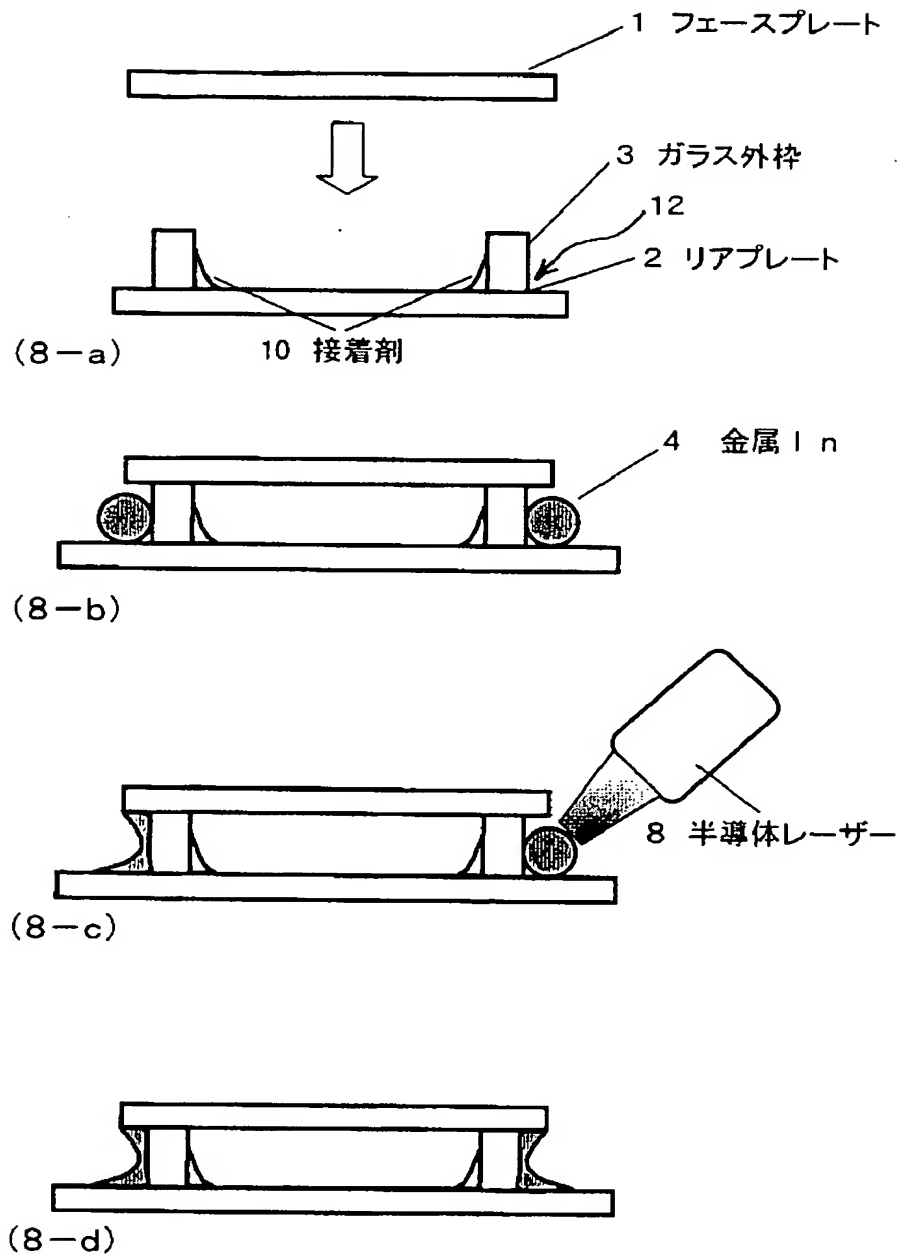
【図 6】



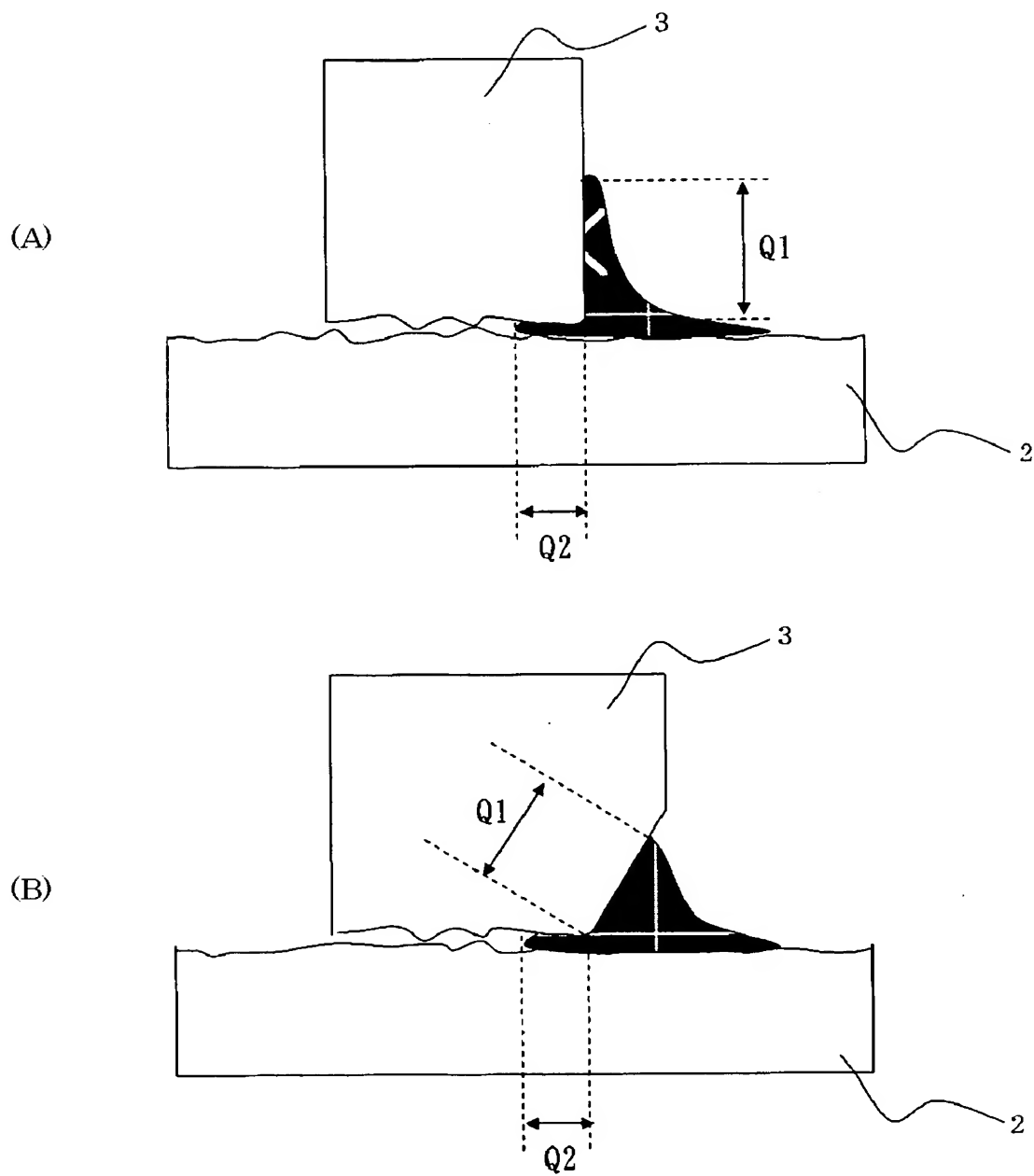
【図 7】



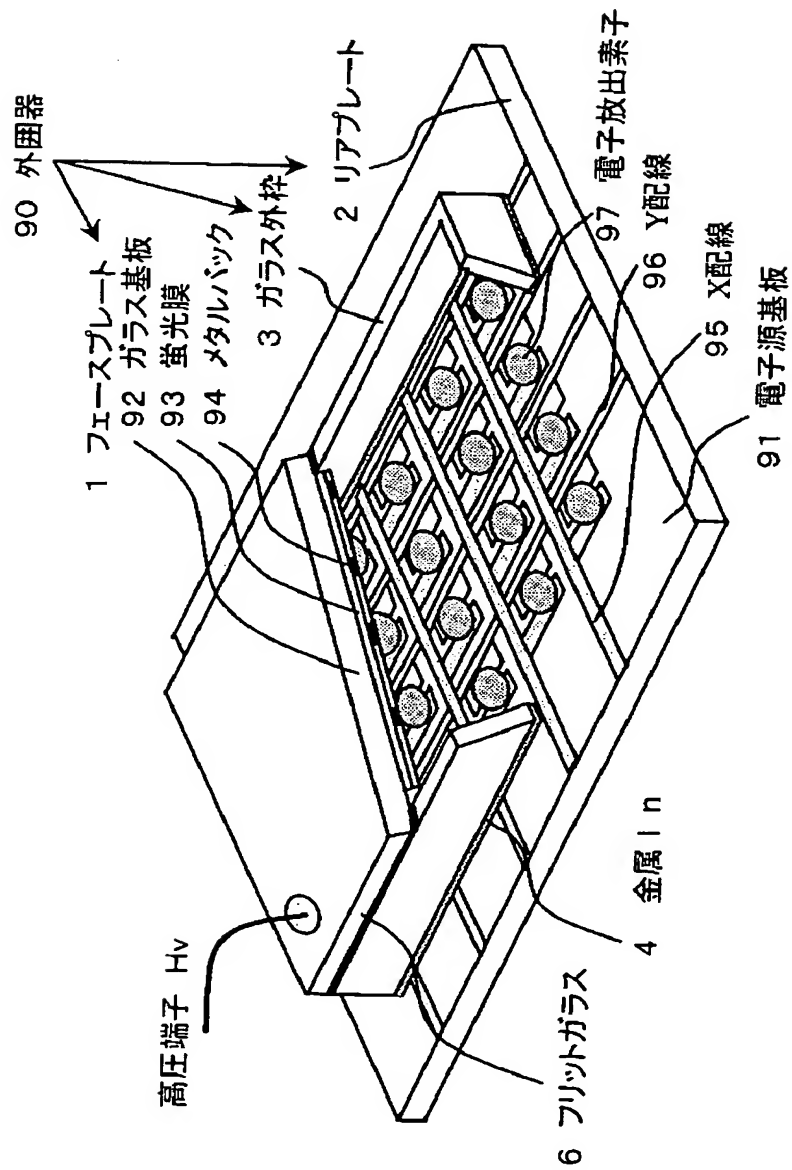
【図 8】



【図 9】



【図10】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小領域毎の局部加熱によっても歩留まり良く封着作業が行え、低コストで信頼性の高い気密容器を製造することができる気密容器の製造方法を提供する。

【解決手段】 基板 2 上に、この基板 2 とともに気密空間を区画する部材 3 を突き当てて隅部 1 2 を形成し、隅部 1 2 に封着材 4 を配し、局部加熱手段により封着材 4 を局部加熱して溶融させ、溶着部が順次冷却固化することにより、隅部 1 2 の全周を封着する。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-363986
受付番号	50301762620
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成 15 年 10 月 29 日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号
【氏名又は名称】	キャノン株式会社

## 【代理人】

申請人

【識別番号】	100096828
【住所又は居所】	東京都千代田区有楽町 1 丁目 4 番 1 号 三信ビル 229 号室
【氏名又は名称】	渡辺 敬介

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100110870
【住所又は居所】	東京都千代田区有楽町 1 丁目 4 番 1 号 三信ビル 229 号室
【氏名又は名称】	山口 芳広

特願 2 0 0 3 - 3 6 3 9 8 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社